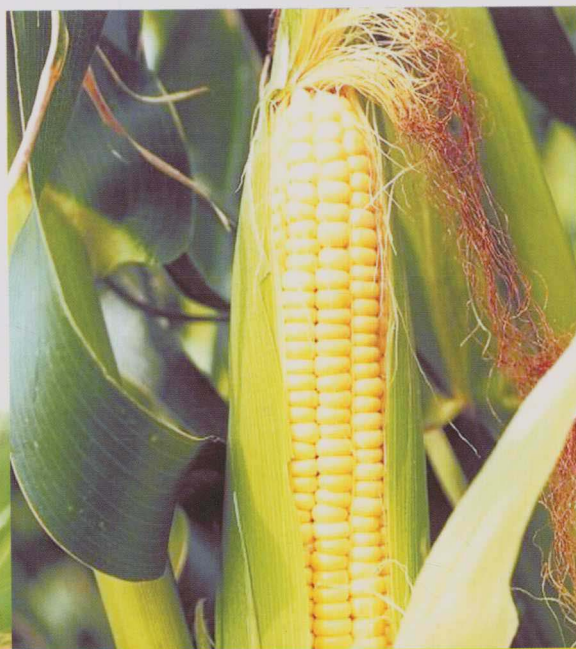


新型职业农民培育通用教材



现代玉米生产 实用技术

丛书主编 任永峰

本书主编 王战胜

 江西科学技术出版社



现代玉米生产 实用技术

丛书主编 任永峰

本书主编 王战胜

S513
58

9780850

图书在版编目(CIP)数据

现代玉米生产实用技术 / 王战胜主编. —南昌:

江西科学技术出版社, 2014. 4

新型农民农业技术培训教材

ISBN 978-7-5390-5046-1

I. ①现… II. ①王… III. ①玉米—栽培技术—技术
培训—教材 IV. ①S513

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 062127 号

国际互联网(Internet)地址: <http://www.jxkjcbbs.com>

选题序号: ZK2013186 图书代码: B14022-101

丛书主编: 任永峰

本书主编: 王战胜

责任编辑: 孙开颜

现代玉米生产实用技术

王战胜 主编

出版发行 江西科学技术出版社

社 址 南昌市蓼洲街 2 号附 1 号 邮编 330009

社 址 电话: (0791)86623491 86639342(传真)

印 刷 北京市彩虹印刷有限责任公司

经 销 各地新华书店

开 本 850×1168 1/32

印 张 25

字 数 520 千字

版 次 2014 年 4 月第 1 版 2014 年 4 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5390-5046-1

定 价 90.00 元(全五册)

赣版权登字-03-2014-99 版权所有 侵权必究

(赣科版图书凡属印装错误, 可向承印厂调换)

图书在版编目(CIP)数据

现代玉米生产实用技术 / 王战胜主编. —南昌:

江西科学技术出版社, 2014. 4

新型农民农业技术培训教材

ISBN 978-7-5390-5046-1

前言

I. ①现… II. ①王… III. ①玉米—栽培技术—技术

培训—教材 IV. ①S513

会委编

我国农业人口众多,发展现代农业、建设社会主义新农村,是一项伟大而艰巨的综合工程,不仅需要深化农村综合改革、加快建立投入保障机制、加强农业基础建设、加大科技支撑力度、健全现代农业产业体系和农村市场体系,而且必须注重培养新型农民,造就建设现代化农业的人才队伍。要培育有文化、懂技术、会经营的新型农民,发挥亿万农民建设新农村的主体作用。新型农民是一支数以亿计的现代农业劳动大军,这支队伍的建立和壮大必须依靠广大青壮农民进行现代农业技术与技能的培训来实现。为此我们编写了《现代玉米生产实用技术》一书。可用作新型农民农业技术培训的教材。

本书主要介绍了现代玉米生产概况、现代玉米病虫害防治技术、特用玉米栽培与利用、现代玉米收获贮藏技术。本书在编写过程中参考了许多文献资料,在此谨向其作者深表谢意。由于编者水平有限,书中难免存在漏洞和错误之处,敬请专家、同行和广大读者批评指正。

江西印刷有限责任公司

经销 各地新华书店

开本 850mm×1168mm 1/32

印张 35

字数 520千字

版次 2014年4月第1版 2014年4月第1次印刷

书号 ISBN 978-7-5390-5046-1

定价 90.00元(含运费)

编者

赣版权登字-03-2014-99 版权所有 侵权必究

(赣科版图书凡属印装错误,可向承印厂调换)

目 录

第一章 现代玉米生产概况	1
第一节 玉米的起源与传播	1
第二节 玉米生态区域	7
第三节 玉米的价值和利用	10
第二章 现代玉米的生长发育及形态特征	14
第一节 玉米的生长和发育	14
第二节 玉米器官的形态特征及功能	17
第三节 玉米生长发育与环境条件	26
第三章 现代玉米生产需肥特点与施肥技术	31
第一节 玉米高产的土壤条件	31
第二节 矿质元素在玉米生长中的作用	34
第三节 常用肥料	40
第四节 玉米施肥技术	43
第四章 现代玉米高产种植技术	47
第一节 玉米品种选择及播种技术	47
第二节 玉米的合理密植	54
第三节 玉米田间管理技术	56
第四节 玉米育苗移栽与地膜覆盖技术	59
第五章 现代玉米主要病虫害的发生与防治	72
第一节 玉米病害的识别及其防治	72

第二节	玉米虫害的识别及其防治	76
第三节	玉米田间除草技术	80
第六章	现代玉米收获及加工技术	84
第一节	玉米采收技术	84
第二节	玉米储藏及加工技术	86
第七章	特用玉米栽培与利用	90
第一节	优质蛋白玉米	90
第二节	甜玉米	96
第三节	糯玉米	109
第四节	高油玉米	121
第五节	青贮玉米	126
第六节	高淀粉玉米	133
第七节	爆裂玉米	135
第八节	黑玉米	136
第八章	现代玉米机械化生产技术	141
第一节	玉米机械化整地技术	141
第二节	玉米机械化播种技术	144
第三节	玉米机械化收获技术	150

第一章 现代玉米生产概况

第一节 玉米的起源与传播

玉米在植物分类学上属禾本科玉米属,学名玉蜀黍(*Zea mays*L.),还有苞谷(西南)、苞米(东北)、老玉米(北京)、班茭(山西)、棒子(河北)、金黍(陕西)、珍珠米(江苏)、番麦(甘肃)、玉麦等名称。

一、玉米的起源

(一) 玉米起源地

玉米起源于美洲大陆,起源中心至今仍有不同观点。有的学者认为,玉米有多个起源中心:软质型玉米起源中心在哥伦比亚,硬粒种玉米起源中心在秘鲁,马齿型和爆裂型玉米起源中心在墨西哥,甜质种和有稃种玉米的起源中心在巴拉圭。近年来,在中美洲和南美洲的许多古代遗址里,发现了大量的古代印第安人种植的玉米果穗等,经测定证明,距今已有 7 000 多年。可以认为美洲大陆是玉米的起源地,这一点无可置疑。从美国南部,经过墨西哥直到南美的秘鲁、智利,沿安第斯山麓的狭长地区是玉米最早被驯化的地区。

(二) 玉米的原始祖先

玉米的起源,也就是它的原始祖先是誰,全世界的科学家们研究了一个多世纪,提出了很多种起源的理论,但至今未有定论。

大刍草学说维持的时间长且支持这种观点的学者为多。这种大刍草至今在中美洲农村的田野里还可以找到。同现代玉米相比,大刍草植株细小,茎秆很像玉米,丛生,茎端有一个小的果穗,籽粒也很小,而且就像小麦籽粒那样容易脱落。当它和玉米生长

在一起同时开花的时候,很容易相互杂交,并且产生和现代栽培玉米十分相似的植株后代。

(三)玉米的种族

玉米变异丰富,种类繁多;玉米是多中心起源的,从而形成了不同地区的类群,目前全世界的玉米种族大约有 150 个。20 世纪 20 年代,瓦维洛夫在不同地区搜集了大量玉米标本,经过研究,库列李夫于 1933 年按胚乳质地类型及稃壳的有无将栽培玉米分为 8 群。即硬粒型、粉质型、马齿型、爆裂型、甜质型、蜡质型、有稃型。

中国的玉米种族,研究的不多,曹镇北和徐文伟(1987)将我国的玉米划分为 5 种族和 4 个类群。

1. 北方马齿种族

与美国玉米马齿种族相似,引入我国较晚。代表品种有金皇后、白马牙、英粒子、白鹤、黄金塔等。这个种族喜肥水,丰产潜力大,对光周期不敏感。

2. 硬粒和马齿品种间杂交的衍生种族

该种族由国外马齿玉米引进我国的。代表品种有金顶子、白头霜、二黄棒子等。

3. 北方八行硬粒种族

来源于美国的北方硬粒型玉米。代表品种有长八趟、海珍珠等。

4. 宽扁穗玉米种族

来源于葡萄牙的畸形果穗玉米。主要品种有鞋底子、鸭子嘴、双头白等。该种族的特点是穗粗短、扁宽,有的穗叉分枝,籽粒行数多,粒小,排列紊乱。

5. 南方糯质玉米种族

该种族产生于我国的云南、广西一带。主要代表品种有巧家岳麓糯苞谷、宜山糯、岭巩白糯等。

还有 4 个待定的类群,即中晚熟硬粒类群、早熟橙色硬粒类群、中早熟白粒硬粒类群、墩子黄硬粒类群。

二、玉米的分类

根据植物学特性、生长发育特性及特殊用途,对玉米品种进行分类。

(一)按穗部性状分类

按玉米果穗性状的不同,可划分为9个类型,生产上常用的有7类。

1. 硬粒型

亦称硬粒种或燧石种。该类型果穗多为圆锥形。籽粒圆形或方形,顶部和四周的胚乳均为角质淀粉,只有居中的小部分为粉质淀粉。籽粒颜色以黄色最多,白色次之,紫色和红色较少。生产上一般表现早熟,耐旱,耐瘠薄,适应范围较广泛,产量比较稳定,食用品质好。

2. 马齿型

亦称马牙种。该类型果穗多为圆柱形。籽粒较大,呈马齿状,长方形或方形。籽粒两侧为角质淀粉,顶部及中部为粉质淀粉。因为成熟时顶部的粉质淀粉干燥后较两侧角质粉缩小得多,所以粉质顶部呈马齿状下陷,故名马齿型。籽粒顶部凹陷的程度,随粉质淀粉的多少而不同,粉质淀粉越多,凹陷越深。籽粒颜色有黄、白、紫色等。这类玉米植株高大,有较大的增产潜力,栽培上要求有较高的肥水条件。

3. 半马齿型

亦称半马齿种或中间型。该类型果穗为长锥型或圆柱形。籽粒粉质,胚乳较马齿型少,较硬粒型多,籽粒顶部的凹陷深度较马齿型浅,顶部呈现浅色斑点,粒色、形状和大小类型多样化。具有适应性广,产量高,品质优等特点,是生产上普遍栽培的类型。

4. 糯质型

亦称蜡质种或蜡质型。该类型是起源于我国的一个玉米突变种,果穗锥呈型或长锥型。籽粒圆形或方形,不透明,表面平滑但无光泽,外观蜡状。籽粒颜色有白、黄、紫、红、黑、花色等,籽粒

胚乳淀粉主要由支链淀粉组成,性黏,水解后易形成胶状的糊精,加碘液呈褐红色。品质优良,营养价值高,鲜食口感好;籽粒加工后,是食品、造纸、纺织、黏着剂等工业的优质原料。

5. 甜质型

亦称甜玉米。该类型果穗一般呈圆柱形。籽粒颜色有黄色、黄白相间、白色等。乳熟期籽粒可溶性糖含量较多,一般籽粒的含糖量为15%~18%。脂肪、蛋白质和淀粉含量较低,成熟时籽粒糖分减少,干燥后表面皱缩或凹陷,呈半透明状。

6. 爆裂型

亦称爆裂种或爆花玉米。该类型果穗较小,锥形或长锥形。籽粒形状呈麦粒形或圆形。粒色多数为黄色,也有白、红、紫等色。籽粒坚硬光滑,胚乳几乎全部由角质淀粉组成,白籽粒中间有少量粉质淀粉。籽粒遇高温可膨胀爆裂,爆裂系数远大于硬粒型玉米。该类型玉米一般植株矮小,叶片较窄,易分蘖,产量较低。

7. 粉质型

亦称软质种或软粒种。该类型果穗和籽粒外形与硬粒型类似。籽粒表面无光泽,胚乳几乎完全由粉质淀粉组成,或仅在外层有很薄的一层角质淀粉,粒色为乳白色,组织松软,容重低,种皮较薄,吸湿性强,贮藏不当易霉变。植株叶片和分蘖较多,是牲畜的良好饲料。

8. 甜粉型

亦称甜粉种。该类型籽粒上半部有与甜质型相同的角质淀粉,下半部具有与粉质型相同的粉质淀粉,缺乏生产利用价值,只是分类学上使用。

9. 有稈型

亦称有稈种。该类型果穗锥型,是较原始的类型。籽粒质地坚硬,角质淀粉含量高,每个籽粒外面均有长大的稈(颖片和内外稈的变形)包裹。以黄粒色居多,也有白色等。由于籽粒产量不高,不易脱粒,生产很少直接应用。

(二)按籽粒组成成分与特殊用途分类

依据籽粒营养成分含量,加工用途和经济价值等进行分类。

1. 高油玉米

指籽粒粗脂肪含量大于等于 6.0% 的玉米类型。果穗多为圆锥形,籽粒圆形或方圆形,有光泽,顶部和四周均为角质胚乳,只有居中的小部分为粉质胚乳,粒色多为黄色。

2. 高蛋白玉米

亦称高赖氨酸玉米。一般指籽粒赖氨酸含量大于等于 0.4% 的玉米类型,粗蛋白含量大于等于 9%;胚乳硬质或半硬质。果穗多为长锥形或圆柱形。籽粒圆形或方圆形,有光泽,顶部为角质胚乳的更优。籽粒颜色多为黄色,食用和饲用价值皆高于普通玉米。

3. 高淀粉玉米

指玉米籽粒中粗淀粉含量大于等于 72% 的玉米类型。果穗多为锥型,籽粒以马齿型较多,胚乳几乎完全由粉质淀粉组成,粒色乳白,组织松软,容重较低,是制造淀粉和酿造用的优质原料。

4. 糯玉米

指籽粒总淀粉中的支链淀粉含量大于等于 95% 的玉米类型。淀粉黏性,食用口感好,多作鲜食使用。

5. 甜玉米

指乳熟期籽粒可溶性糖含量大于等于 10% 的玉米类型。可划分为普通甜玉米,可溶性糖含量为 10%~15%;加强甜玉米,可溶性糖含量大于 15%~18%;超甜玉米,可溶性糖含量为 15%~25%。可加工成籽粒罐头、速冻保鲜果穗或鲜籽粒。

6. 笋玉米

指玉米果穗刚开始吐丝时供采收、食用没有鼓粒的幼嫩雌穗部分的玉米类型。玉米笋形似竹笋,状如手指,通常要求笋长 5~11 厘米,直径 10~22.5 毫米,单笋重 5~19 克。

7. 爆裂玉米

指玉米籽粒遇高温即可膨胀爆裂 25 倍以上的玉米。籽粒较小,有光泽,胚乳基本上由角质淀粉组成。

8. 青饲青贮玉米

指专门用鲜嫩的玉米全株茎叶做饲料的玉米。该类型玉米生长迅速,在短时间内可以获得较多的茎叶产量。

(三)按生育期分类

依据我国中部的黄淮海地区生态气候条件,玉米从播种到成熟所需时间的长短、积温的数量,将玉米分为早熟、中熟、晚熟三个类型。

1. 早熟型

大于等于 10°C 的积温 $2\,000\sim 2\,200^{\circ}\text{C}$,春播生育期小于 100 天,夏播小于 90 天。一般早熟种植株较矮,总叶片数为 $14\sim 18$ 片,果穗圆锥形居多。

2. 中熟型

大于等于 10°C 的积温 $2\,300\sim 2\,500^{\circ}\text{C}$,春播生育期 $100\sim 120$ 天,夏播 $90\sim 105$ 天。一般中熟种植株较高,总叶片数为 $16\sim 20$ 片,果穗大小中等,籽粒产量较高,适应性较广泛。

3. 晚熟型

大于等于 10°C 的积温大于 $2\,500^{\circ}\text{C}$,春播生育期大于 120 天,夏播大于等于 106 天。植株高大,株高多在 $260\sim 350$ 厘米,总叶片数 $21\sim 25$ 片,果穗粗大,产量潜力相对较大,适宜春播或套种。

三、玉米的传播

(一)玉米传于世界的途径

公元 1492 年哥伦布发现新大陆之前,玉米只在美洲范围内传播。16 世纪后随着世界性航线的开辟,玉米开始沿着三条路线传播到世界各地。

第一条路线:玉米由美洲大陆首先传到西班牙,然后沿地中海航线传播到意大利、希腊和土耳其;经由比利牛斯山传入法国和德国。1562 年传入英国,之后传入罗马尼亚、波兰等一些东欧国家。大约 17 世纪末叶传入俄国。

第二条路线:玉米从突尼斯传入埃及、埃塞俄比亚、苏丹等国

家,后传入南非的许多国家。

第三条路线:大约在 16 世纪 30 年代,玉米一路通过陆地从土耳其、伊朗、阿富汗传入东亚,另一路通过东方航线传播至印度和东南亚各国。

当今,除南极洲外,玉米在世界各地都有种植,南界已种植到南纬 $35^{\circ}\sim 40^{\circ}$,北界到达了北纬 $45^{\circ}\sim 50^{\circ}$,饲用玉米可以延伸到北纬 $58^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 地区。从低于海拔 20 米的盆地,直到海拔 4 000 米的高原,都有玉米种植。

(二)玉米传入中国的途径

玉米传入我国的时间,从古籍中查到最早记载玉米的有 1511 年《颍州志》、1551 年的河南《襄城县志》、1555 年河南《巩县志》。1563 年云南的《大理府志》、1578 年李时珍的《本草纲目》等,比较公认的玉米传入我国的时间,大约在 16 世纪初期的 1500~1510 年。

玉米传入我国的途径可能有三条:第一条是从西班牙传到麦加,经过中亚细亚传到我国西北地区。第二条是从北欧传到印度、缅甸引种到我国西南地区的云南、贵州、四川等地,尔后向北传到陕西、甘肃、山西等地,向东传播到广西、湖南、湖北、浙江等地。第三条是从欧洲传到菲律宾,经海路传入我国的东南沿海各省。

第二节 玉米生态区域

一、世界玉米生态区域

从世界五大洲玉米生产情况看,种植面积最大的是亚洲,其次是美洲,再就是欧洲,非洲和大洋洲玉米种植面积较小。

玉米单产最高的是美洲,其次是欧洲。玉米总产量最多的是美洲,其次是亚洲。

从世界上最适宜种植玉米的区域看,有三个具有优势生产区域的玉米带,即美国玉米带、中国玉米带和欧洲多瑙河流域玉米

带。美国玉米带分布在美国中央大平原上,介于美国的冬小麦区和春小麦区之间;中国玉米带是由东北、黄淮海到西南3大块形成的;欧洲多瑙河玉米带包括奥地利、斯洛伐克、匈牙利、南斯拉夫、克罗地亚等国家。

二、中国玉米生态区域

我国玉米产区辽阔,2008年全国玉米种植面积44 796万亩,单产370.4千克,总产16 591.5万吨。依据各地的生态环境、土壤类型、气候条件、耕作制度、栽培特点、品种类型等划分为六个玉米生态区域。

(一)北方春播玉米区

本区包括黑龙江、吉林、辽宁三省,内蒙古、宁夏回族两个自治区及北京、天津两市,河北和陕西省的北部,山西省大部 and 甘肃省东部的一部分地区,是我国玉米种植面积最大、总产量最多的产区。2008年玉米种植面积约为21 071万亩,总产量8 176万吨,分别占全国的47.03%、49.28%。该区域属寒温带半湿润气候,其特点是冬季气温低,无霜期短,夏季平均气温在20℃以上。适于玉米生长发育的日数,北部地区为130天左右,中部为150天左右,南部在170天左右;大于等于10℃的积温,北部地区在2 000℃,中部地区在2 700℃,南部地区在3 200℃;全年降水量在400~800毫米,其中有60%的降水量集中在7~9月份。本地区土壤以黑钙土,黑土、褐土、棕色土为主,土壤肥沃,地势平坦。玉米的耕作制度基本上是一年一熟制,春播秋收,一般在4月下旬至5月上旬播种,单产水平较高。

(二)黄淮海夏播玉米区

该区包括黄河、淮河、海河流域中下游的河南、山东两省全部,河北省的中南部,山西省的晋中南地区,陕西省的关中地区和江苏、安徽两省北部的徐淮地区(南以北纬33°为界),是我国第二大玉米产区。2008年玉米种植面积约为13 285万亩,总产量5 032万吨,分别占全国的29.66%、30.33%。该区域属暖温带半湿润、

半干旱气候,年平均气温 $10\sim 14^{\circ}\text{C}$,无霜期 $170\sim 240$ 天,大于等于 10°C 积温为 $3\ 600\sim 4\ 700^{\circ}\text{C}$,年降水量在 $500\sim 800$ 毫米,可灌溉的玉米面积占 50% 左右。本地区土壤有潮土、砂姜黑土等。耕作制度为一年两熟制,基本上是小麦连作夏播玉米,玉米 6 月上中旬播种,10 月上旬收获。

(三)西南山地玉米区

该区包括四川、云南和贵州三省全部,广西壮族自治区,湖南省和湖北省西部,陕西省南部丘陵地区,是我国玉米的第三大产区。2008 年玉米种植面积约为 7 618 万亩,总产量 2 359 万吨,分别占全国的 17.01% 、 14.22% 。该区域属暖温带和亚热带湿润、半湿润气候,全年降水量在 $800\sim 1\ 200$ 毫米,具有水热资源较好,光照条件较差,海拔高度与气候差异大,地形地势复杂,立体种植等特点。本地区土壤多为红、黄黏壤土,山地为高山草甸土,耕作制度有高寒山区的一年一熟制,低山平坝地区的一年多熟制,玉米基本上是与小麦、马铃薯、甘薯、大豆等作物套作或间作,以春播夏收为主,种植密度比较稀,单产水平较低。

(四)南方丘陵玉米区

该区包括广东、福建、浙江、上海、江西、海南、台湾七个省市全部,江苏、安徽两省南部,广西壮族自治区、湖北和湖南省的东部。2008 年玉米种植面积(不包括台湾省)约为 1 517 万亩,总产量 436 万吨,分别占全国的 3.88% 、 2.62% 。该区域属亚热带和热带湿润气候,气温较高,适于玉米生长发育的时间在 250 天以上,年降水量 $1\ 000\sim 1\ 800$ 毫米,雨热同步。土壤为黄壤和红壤,土质黏重,肥力不高。南部省(区)一年四季都可以种植玉米,北部省(市)可以在春、夏、秋三季种植。

(五)西北灌溉玉米区

该区域包括新疆维吾尔自治区全部和甘肃省的河西走廊。2008 年玉米种植面积约为 1 296 万亩,总产量 584.5 万吨,分别占全国的 2.89% 、 3.52% 。该区域属大陆性干燥气候,年均降水量仅为 $200\sim 400$ 毫米,无霜期 $130\sim 180$ 天,日照时数 $2\ 600\sim 3\ 200$ 小

时,大于等于 10°C 积温为 $2\,500\sim 3\,600^{\circ}\text{C}$,新疆南部可达 $4\,000^{\circ}\text{C}$ 。土壤为栗钙土、棕钙土、荒漠土及部分黑钙土。本区光照资源十分丰富,昼夜温差大,极有利于玉米的干物资积累,灌溉条件下,玉米单产水平居全国第一,目前已成为全国杂交玉米种子生产的重要基地。

(六)青藏高原玉米区

该区包括青海省和西藏自治区。2008 年玉米种植面积 9.15 万亩,总产量 4 万吨。该区具有高海拔、高寒的气候特点,在东部和南部海拔 4 000 米以下地区,大于等于 10°C 积温可达 $2\,400\sim 3\,200^{\circ}\text{C}$,年日照时数可达 $2\,400\sim 3\,200$ 小时,光照资源丰富,昼夜温差大,有利于玉米的光合作用和干物质积累。土壤主要为山地草甸土、山地半荒漠土及部分山地草原土。耕作制度主要是一年一熟的春播玉米。

第三节 玉米的价值和利用

玉米全身都是宝,不仅是优良的粮用、饲用、食用和药用作物,同时也是重要的工业原料。随着加工技术的不断发展,玉米的用途越来越广泛,在人民生活中发挥越来越大的作用。

一、食用

玉米营养丰富,食用价值很高,是重要的传统食品。玉米籽粒不仅清香甘甜,还含有丰富营养成分,主要有淀粉、蛋白质和脂肪,还有少量的纤维素、糖、矿物质和多种维生素。据研究表明,每 100 克干玉米含蛋白质 8.7 克、脂肪 4.3 克、热能 364 千卡、磷 2.93 毫克、钙 10 毫克、铁 3.1 毫克,还含有镁、硒等人体必需的微量元素,是粗粮中的保健佳品。随着玉米加工工业的发展,玉米的食用品质不断改善,以玉米为主料的加工食品消费量不断增加,如玉米片、膨化食品、玉米蛋白、白酒、味精等。

(一)特制玉米粉和胚粉

玉米籽粒脂肪含量较高,经加工而成的特制玉米粉,含油量降低到1%以下,可改善食用品质,适于与小麦面粉掺和做各种面食。胚粉由于富含蛋白质和较多的维生素,作为添加剂制成的食品营养价值高,是老人和儿童的食用佳品。目前的加工技术,可以用玉米粉制作出面条、饺子、面包等多种食品,口味更佳。

(二)甜、糯玉米

富含多种维生素和氨基酸,营养价值高,可以充当蔬菜或鲜食,加工方式包括整穗速冻、籽粒速冻、罐头三类。

(三)玉米啤酒

因为玉米蛋白质含量与稻米接近,而低于大麦;淀粉量与稻米接近,而高于大麦,所以是比较理想的啤酒生产原料。

(四)玉米片

是一种快餐食品,便于携带,保存时间长,既可以直接食用,又可制作其他食品,还可采用不同作料制成各种风味的方便食品,用水、奶、汤冲泡即可食用。

(五)膨化食品

玉米膨化食品是20世纪70年代以来兴起而迅速盛行的方便食品,具有疏松多孔、结构均匀、质地柔软的特点,不仅色香味俱佳,而且营养价值和食品消化率也较高。

二、饲用

玉米含有多种牲畜、家禽生长必需的营养物质,具有很高的饲用价值,是发展畜牧业的优良饲料,被人们称为“饲料之王”。玉米是畜牧业赖以发展的重要基础,其饲用价值越来越受到养殖业的认可。

(一)玉米籽粒

玉米籽粒,可以直接作为猪、牛、马、鹅、鸡等畜禽饲料,是家畜、家禽的上等精饲料,特别适用于肥猪、奶牛、肉鸡。研究表明,100千克玉米籽粒的饲用价值相当于135千克燕麦、130千克大麦